

ZÖNOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DER PRIMULA AURICULA L. SSP. HUNGARICA (BORB.) SOÓ IN UNGARN

von

I. ISÉPY

Botanischer Garten der Eötvös Loránd Universität, Budapest

Eingegangen: 10. Oktober 1969

Einige in den Karpaten endemische Arten der ungarischen Flora sind auch im Transdanubischen Mittelgebirge aufzufinden. Eine von diesen ist die *Primula auricula* ssp. *hungarica*, welche als unsere Glazialreliktpflanze eine besondere Aufmerksamkeit verdient.

Die auch in unserem Lande vorkommende – in den Nordkarpaten häufige – Unterart weicht von der typischen *Primula auricula* darin ab, daß ihre Blätter nicht mehlig sind, und daß nicht nur die Kante der Blätter, sondern auch deren ganze Fläche kleindrüsenhaarig ist. Aufgrund dieser Charakteristika beschreibt sie Borbás (1901) als Varietät, später unterscheidet Soó (1940) diese von der Stammform als eine Unterart der *Primula auricula*.

Der vorliegende Aufsatz soll das Ergebnis meiner auf den einheimischen Fundorten der *Primula auricula* ssp. *hungarica* durchgeführten zönologischen Forschungen zusammenfassen. Zum Vergleich bzw. zur Unterscheidung der *Fago-Ornetum* und *Festuco-Brometum*-Assoziationen an Hand der gefertigten 25 Aufnahmen (siehe Tabelle I), habe ich die Sörensenschen Ähnlichkeitskoeffizientenwerte (K) ausgerechnet. Zur mathematischen Darlegung der Verbindung zwischen der einzelnen wichtigeren zönologischen Artengruppen habe ich die Korrelationskoeffizienten (r) bestimmt (Hajtmann 1968, p. 239).

Die *Primula auricula* ssp. *hungarica* ist zur Zeit im Ungarischen Mittelgebirge an 5 Stellen bekannt (Abb. 1):

1. Keszthelyer Gebirge: Pető-Berg: Büdöskuter Tal – Gyenesdiás (Zólyomi in Soó – Já Yorka 1951)
2. Bakonygebirge: Esztergály-Tal – Hárskút (Rédl 1928)
3. Bakonygebirge: Tobán-Berg: Malomréter Tal – Olaszfalu (Polgár 1931)
4. Bakonygebirge: Malom-Berg – Márkó (Zólyomi l. c.)
5. Vértesgebirge: Fáni-Tal – Vérteskozma (Boros 1932)

Die Verhältnisse des Vorkommens der *Primula auricula* ssp. *hungarica* sind auf allen 5 aufgezählten Fundorten sehr ähnlich. Am auffallendsten ist – was ihr Vorkommen im Transdanubischen Mittelgebirge in erster Linie

bemerkenswert macht —, daß die dealpine Pflanze hier in einer Höhe von bloß 250–400 m vorkommt. Daß die *Primula auricula* in unserer Heimat im erwähnten Hügelland, d. h. in der Landschaft mittelgebirgigen Charakters als Glazialrelikt bis in unsere Zeiten erhalten blieb, wurde durch den komplexen Effekt der speziellen Umgebungsfaktoren ermöglicht.



Abb. 1. Die Verbreitung der *Primula auricula* ssp. *hungarica* in Ungarn.

1 = Gyenesdiás: Pető-Berg, 2 = Márkó: Malom-Berg 3 = Hárskút: Esztergály-Tal, 4 = Olaszfalu: Malomréter-Tal, 5 = Vértesszomszéd: Fáni-Tal.

Die charakteristische Geomorphologie der Dolomiten: durch die stark gegliederte Oberfläche, die engen steilwändigen Täler hat sich auch auf kleinem Gebiet ein außerordentlich wechselreiches Mikroklima ausgebildet (Dolomitphänomen, Gams 1930, Zólyomi 1942). Die aufgezählten Fundorte unserer erforschten Spezies sind alle nördlicher, nordöstlicher (seltener nordwestlicher) Exposition auf Dolomithängen von 25–40° (öfters noch steiler), deren Mikroklima wesentlich kühler, nasser ist als die der umliegenden Gebiete. Auf diesen Dolomittfelsen und Geröllhängen die in Folge der physischen Zerbröckelung des Grundgesteins ständig verfallen — und daher in der Vegeta-

tionsgeschichte zur Ausgestaltung eines geschlossenen Waldes nie geeignet waren — ist die Sukzession in einem verhältnismäßig frühen Stadium ins Stocken geraten. Die meist charakteristische Pflanzenassoziatio n dieser Gebiete ist der gemischte Karstwald (*Fago-Ornetum*, Aufnahme 1–15) und der geschlossene Dolomit-Felsenrasen (*Festuco pallenti-Brometum pannonici*, Aufnahme 16–25), die mehreren montanen und subalpinen Arten Schutz gewähren. Laut den bisherigen Literaturangaben ist auch die *Primula auricula* hauptsächlich in der letzteren Assoziatio n vorzufinden, welche S o ó in seiner neuen zönosystematischen Einreihung (S o ó 1968) zwischen den charakteristischen Arten der Assoziationsgruppen *Bromo-Festucion pallentis* erwähnt.

Diese zwei vorher erwähnten Assoziatio nen der nördlichen Dolomitenhänge unterscheiden sich betreffs ihrer zönologischen Zusammensetzung im allgemeinen nicht scharf voneinander, der Übergang ist jedoch in einem mehr oder weniger breiten Streifen kontinuierlich. Sich dieser Grenze nähernd wird der Gruppenanteil der Felsenrasenelemente im *Fago-Ornetum* und der Waldarten im *Festuco-Brometum* immer größer (I s é p y 1970, 7. Abb.).

Es stellt sich die Frage: wo läßt sich zwischen den zwei Assoziatio nen die Grenze ziehen, oder kann eventuell die zwei Assoziatio nen verbindende Übergangszone — als Saumassoziatio n — für eine selbständige Assoziatio n angesehen werden? Die Entscheidung der Frage geschah aufgrund der Ausrechnung der S o r e n s e n K-Ähnlichkeitskoeffizienten. Zur Entscheidung der Signifikanz verwendete ich die χ^2 -Probe auf Freiheitsgrad 1, auf 5%iger Wahrscheinlichkeitsebene.

Alle Aufnahmen des *Fago-Ornetum* und des *Festuco-Brometum* in Betracht ziehend, ist zwischen den zwei Assoziatio nen ein signifikanter Unterschied ($K=47\%$, $K_e=50\%$). Die anderen Aufnahmen der Übergangszone (Aufnahmen 11–20) und des *Fago-Ornetum* (Aufnahmen 1–10), sowie die Aufnahmen der Übergangszone und des typischen *Festuco-Brometum* (Aufnahmen 21–25) zeigen untereinander eine signifikante Ähnlichkeit ($K=57\%$, $K_e=51\%$ bzw. $K=58\%$, $K_e=52\%$). Obzwar die Übergangszone vom zönologischen Standpunkte aus nicht als selbständig betrachtet werden kann, da sie vom Mosaik der vom Typischen abweichenden Nachbarassoziationsbestände gebildet ist, verfügt auf diese Weise die Artenzusammensetzung der Übergangszone als Folge der speziellen ökologischen Faktoren über solche Eigenschaften, die von beiden Assoziatio nen abweichen.

In dieser Zone lebt die *Primula auricula* ssp. *hungarica*, gleichfalls bilden in diesen Aufnahmen die im *Fago-Ornetum* und im *Festuco-Brometum* in gleichem Maße vorkommenden montanen, mit den Subalpinrasen gleichen, teils dealpin-borealen Arten einen äußerst großen Teil der Rasenschicht. Aus all dem kann mit Recht gefolgert werden, daß die Übergangszone die optimalen Bedingungen zum Fortbestand der Reliktpflanzen sichert. Unter diesen günstigen Faktoren — nebst den mikroklimatischen Faktoren —, spielt die Änderung der Konkurrenzverhältnisse zwischen den Arten eine große Rolle.

In Richtung der Grenze der zwei Assoziatio nen bei praktisch ähnlichen Artenzahlen, vermindert sich stark die Deckung der Rasenschicht (Abb. 2.). Dies ist einesteils durch den mit herausragenden Felsen zergliederten sehr seichten Nährboden begründet, anderenteils, daß für die herrschenden Arten der Assoziatio nen die ökologischen Faktoren hier schon ungünstiger werden und

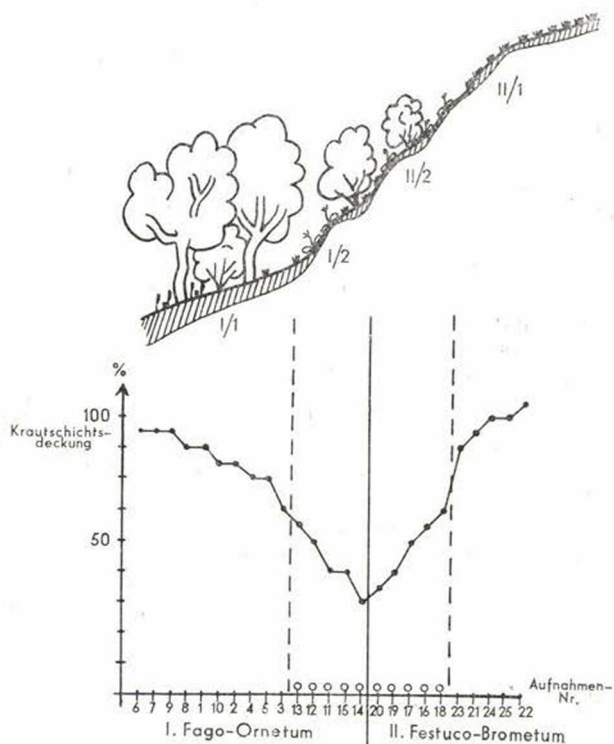


Abb. 2. Vegetationsprofil am Standort der *Primula auricula* und die Änderung der Deckung der Rasenfläche in der *Fago-Ornetum* und *Festuco-Brometum*-Assoziation

O = Das Vorkommen von *Primula auricula* in der Aufnahme.

daher diese Arten in der Übergangszone bloß mit einem kleineren Deckwert figurieren. Die Abbildung zeigt, daß die *Primula auricula* nur in den 10 Aufnahmen vorkommt, in welchen die Deckung der Rasenfläche am kleinsten ist. Diese Felsenrasenbestände weichen durch ihre lose Deckung (30–60%) vom typischen *Festuco-Brometum* ab, das durch die geschlossene Rasenfläche charakterisiert ist. Die Artenzusammensetzung in Betracht gezogen, unterscheiden sich diese Rasenbestände jedoch wesentlich vom offenen Dolomit-Felsenrasen der südlichen Gehänge (*Sesaleo leucospermi*–*Festucetum pallentis*) und zeigen mit der typischen *Festuco pallentis*–*Brometum pannonici* Assoziation eine nähere Ähnlichkeit. Diese Bestände können auch nicht – obzwar sie geradeso des Anfangsstadium der Sukzession der nördlichen Hänge bilden – mit der vom Nagy-Szénás beschriebenen (Draskovits 1967) *Sesaleo-Festucetum pallentis brometosum pannonici* Assoziation identifiziert werden, da aus der letzteren fast alle Arten, die den geschlossenen Dolomit-Felsenrasen charakterisieren, fehlen, oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Zólyomi erwähnt in einem seiner über das Budaer Gebirge geschriebenen Aufsätze (1950),

Fago-Ornetum
Zólyom 50Festuco pallenti-
Brometum pannonicum
(Zólyomi 42) Soó 64

Nr. der Aufnahmen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	K ₁₋₁₅	K ₁₁₋₁₅	K ₁₆₋₂₀	K ₁₆₋₂₅		
Laubkronen- und Strauchschicht																															
Quercetea- und Orno-Cotinetalia-Arten																															
Fraxinus ornus (A)	3	+	2		1	1	1	2		3	1	2	2	1	2												V	V			
Fraxinus ornus (B)							1	1		1	+	1								+							II	II	I	1	
Berberis vulgaris	+	+	+	+								+	+	+						+							III	II	I	7	
Sorbus aria agg.	1								+	+	12	1	+	+													III	III			
Cornus mas	1			1	+	+				1		12															II	I			
Cotinus coggygria		+	+				1		1	+									1	+							II	I	II	I	
Cotoneaster matrensis	1	+	+					+												+	+	+	+			II		I	II		
Amelanchier ovalis								+		+																I					
Quercus pubescens (B)	+										1															I	I				
Quercus cerris (B)	+																								+	I		I	I		
Quercio-Fagea-Arten																															
Euonymus verrucosus		+	+	+	+				+	+		+	+	+	+												IV	IV			
Sorbus torminalis agg. (A)							1		1	+			1		1												II	II			
Acer platanoides (B)		+			1	+																					II				
Viburnum lantana					1					12	+		+														II	II			
Acer campestre (A)			+						+																		I				
Fagetalia-Arten																															
Fagus sylvatica (A)	2	2	3	2	3	3	4	3	4	+	2	2	2	2													V	IV			
Fagus sylvatica (B)						+						+															I	I			
Tilia platyphyllos agg. (A)	1	2	+	3	+		+	1	1	1				1													IV	I			
Taxus baccata (B)						+																					I				
Krautschicht																															
Lokale Charakterarten																															
Galium austriacum	+	+	+	+			+			+	+	1	+	+	+	+	1		+		+	+	+	+			IV	V	III	III	
Phyteuma orbiculare		+	+	+	1		+	+				+	+	+	+	+	+	+	1					1	+		IV	IV	IV	III	
Calamagrostis varia	3	3	2		1				1	1	23	2	1	1		2		3			1		1				IV	IV	IV	III	
Primula auricula ssp. hungarica											1	+	+	+	2	1	1	1	12	1							II	V	V	III	
Polygala amara ssp. brachyptera	+									+	+						+	1		1		1			1		I	I	II	II	
Carduus glaucus		1		+						+				1	2	1	1										II	II	II	I	
Bupleurum longifolium												1	+				+	+		1							I	II	II	I	
Anthyllis vulneraria ssp. alpestris																	+	+											II	I	
Quercetea — Festuco-Brometea-Arten																															
Anthericum ramosum			1	+			+	+	+	+	1		1	+		1	+	1	1	1	1	+	1		1		III	III	V	V	
Cynanchum vincetoxicum	1	+	+	+	+		+	+			1		+			+	+	+	1	+	+	1	1	1	+		III	II	IV	V	
Chrysanthemum corymbosum					12	+	1		+			1	1				+							+			II	II	I	I	
Erysimum odoratum	+		+								+		+			+	+	+									II	II	II	I	
Allium flavum	1	+												1		+			1								I	I	II	I	
Cardaminopsis arenosa	+		+	+		1																					II				
Bupleurum falcatum							+	+																	+		I		I		
Teucrium chamaedrys																											I		I		
Inula hirta																	1	1						+					II	II	
Pimpinella saxifraga							+	+											1	1									II	I	
Veronica spicata																											I			I	
Quercetea und Orno-Cotinetalia-Arten																															
Carex alba	+	1				1	3	1	3	23	1	2	2		1												IV	IV			
Laserpitium latifolium	+	+	1		+	1						1	1	+							+						III	III	I	I	
Peucedanum oreoselinum											+	+						1		+	+		+	+			I	II	II	II	
Achillea distans	+	+							1	+																	II				
Peucedanum cervaria	+							1	+		+													+	+		II	I		II	
Serratula tinctoria							1		+		+						+										I	I		I	
Valeriana collina	+	+		1						+																	II	I			
Arabis turrita	+		+				+																				I				
Carex montana							1	+	2																		I				
Cytisus nigricans		+									+											+					I	I		1	
Laser trilobum							1	1	1																		I				
Solidago virga-aurea					1		1					1															I	I			
Cornus mas						+	+																				I				
Festuca amethystina																					+	1							II	I	
Fraxinus ornus						+	1																				I				
Mercurialis ovata																													II		
Oryzopsis virescens	2			+																+	+						I				

Euphorbia polychroma 1:1 Hieracium odorata 25:1 Lithospermum purpureo-coeruleum 5:1 Orchis mascula ssp. signifera 25:+

Potentilla alba 25:1 Pulmonaria mollissima 10:+ Ranunculus polyanthemos 9:+ Silene nutans 1:+

Quercio-Fagea-Arten																															
Primula veris	1	2	+	1	2	1	+	2	1	1	1	+	+	+	1	1	1	+	V	IV	III	IV									
Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	+	.	.	.	+	+	1	II	III	III		
Aquilegia vulgaris	.	1	.	.	.	12	1	12	1	1	1	.	.	.	+	+	+	+	III	III	.	III									
Campanula persicifolia	2	+	+	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	+	+	.	1	2	.	+	+	1	.	.	.	.	.	III	III	.	.
Digitalis grandiflora	+	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	II	II	1	1	
Lilium martagon	.	.	.	.	12	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Melittis grandiflora	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	II	.	.	.
Ajuga reptans	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	+	.	+	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.
Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	I	II	1	1
Dactylis polygama	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Galium schultesii	+	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Hieracium murorum	.	.	.	.	2	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Melica uniflora	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
Veratrum nigrum	.	.	.	.	.	.	+	1	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
Veronica chamaedrys	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Epipactis atrorubens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.	.	I
Geranium robertianum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
Poa nemoralis	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Brachypodium silvaticum 15: + Calamintha clinopodium 1: + Hypericum hirsutum 15: + H. montanum 10: + Melampyrum nemorosum 10:1 Moehringia trinervia 1: + Platanthera bifolia 7: + Symphytum tuberosum ssp. nodosum 9: + Viola odorata 9: + V. silvatica 6: +																															

daß „im Vértés und im Bakony sich auch eine spezielle Abart der *Festuco-Brometum* Assoziation befindet, in der die *Primula auricula* vorkommt“. Später benennt er diese — als eine Subassoziations — *Festuco pallenti-Brometum pannonicæ primuletosum hungaricæ* (1966).

Die offenen Felsenrasenbestände der Übergangszone, welche gewiß der früher erwähnten Subassoziations gleich sind, können — meinen Forschungen nach — aufgrund der Differentialarten von dem *Festuco-Brometum* folgenderweise unterschieden werden: *Primula auricula* ssp. *hungarica* (A — D : 1 — 2; K : V), *Bupleurum longifolium* (A — D : + — 1; K : II), *Carduus glaucus* (A — D : 1; K : II), *Linum catharticum* (A — D : +; K : III). Die Moosfläche der Assoziation, die besonders reich und von einer Deckung von 30 — 40% ist, enthält ebenfalls glaziale Relikte. Diese sind z. B. die *Miurella julacea* und das *Plagiobryum zierii*, welche sich apelin-boreal bzw. alpin-arktisch verbreiten.

Weitere oft vorkommende Moosarten sind: *Camptothecium philippeanum*, *Ctenidium molluscum*, *Distichium montanum*, *Encalypta contorta*, *Neckera crispa*, *Plagiochila asplenoides*, *Hypnum cupressiforme*, *Thuidium abietinum* usw. (Für die Bestimmung der eingesammelten Moosarten will ich auch an dieser Stelle dr. Ádám Boros meinen Dank aussprechen.)

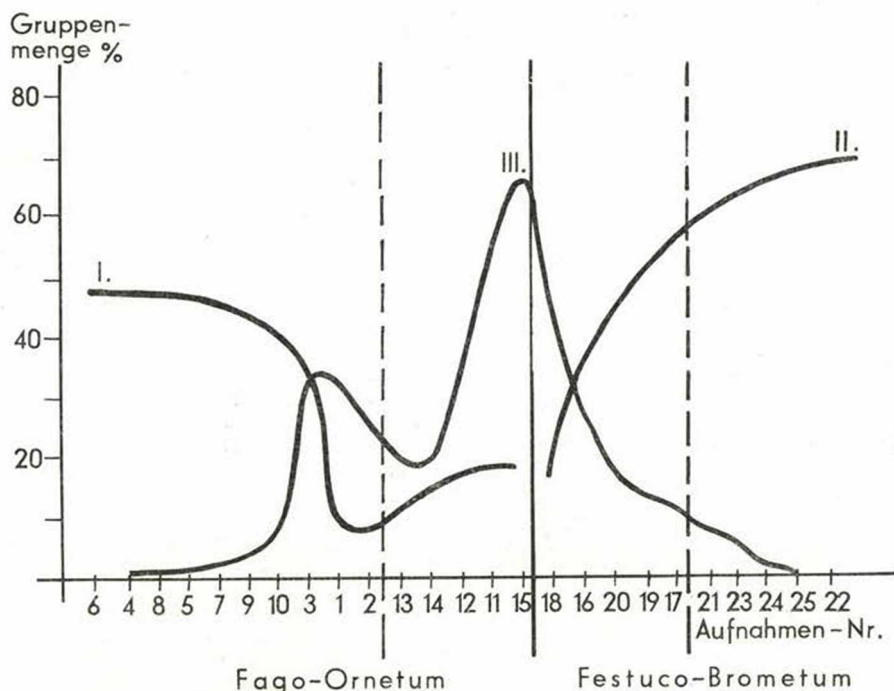


Abb. 3. Die herrschenden Elemente des *Fago-Ornetum* und *Festuco-Brometum* sowie die perzentuelle Änderung der Gruppenmaßenwerte der montan-subalpinen Arten in den zwei Assoziationen

I = Waldarten (*Quercus-Fagea*, *Quercetia*, *Fagetalia*-Arten), II = die dominanten Arten des *Festuco-Brometum*, III = *Primula auricula* und die in beiden Assoziationen vorkommenden montan-subalpinen Arten.

Tabelle II.

Die zu Abb. 3 und zur Berechnung der Korrelationskoeffizienten erforderlichen Daten

Nr. der Aufnahmen	$x\%$	$y\%$	xy	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1.	33,9	52,6	1 783,14	20,25	4,84
2.	42,1	34,5	1 452,45	161,29	252,81
3.	31,0	1,2	37,2	2,56	2 641,96
4.	0,53	43,0	22,1	835,21	73,96
5.	0,73	50,0	36,5	823,69	67,6
6.	0,0	35,0	0,0	864,36	309,76
7.	1,0	27,0	27,0	806,56	655,36
8.	0,66	69,3	45,74	823,69	278,89
9.	2,63	31,5	82,8	712,89	445,21
10.	4,2	39,5	135,9	635,04	171,69
11.	50,8	20,5	1 041,4	20,25	1 030,41
12.	33,9	22,3	755,9	420,25	918,09
13.	8,9	52,0	462,8	174,24	0,36
14.	16,2	10,0	162,0	1 451,61	1 814,76
15.	67,5	15,2	1 026,0	62,55	1 398,76
	$\Sigma x = 294,05$ $\bar{x} = 29,4$	$\Sigma y = 503,6$ $\bar{y} = 50,4$	$\Sigma xy = 7070,93$	$\Sigma (x - \bar{x})^2 =$ $= 8751,89$	$\Sigma (y - \bar{y})^2 =$ $= 10 064,33$

$$Q_{xy} = \Sigma x_i y_i - \bar{x} \Sigma y_i = 4971,2 - 6638$$

$$r = \frac{Q_{xy}}{\sqrt{Q_x Q_y}} = -0,824$$

	$x'\%$	$z\%$	$x'z$	$(x' - \bar{x}')^2$	$(z - \bar{z})^2$
16.	25,7	42,8	1099,9	176,9	114,49
17.	12,6	47,6	599,7	0,04	34,81
18.	43,2	46,4	708,5	900,0	1376,41
19.	13,4	49,6	664,6	1,0	15,21
20.	13,8	55,5	765,9	1,96	4,0
21.	7,5	86,7	515,2	24,01	231,04
22.	0,0	65,2	0,0	153,76	136,89
23.	6,9	77,0	531,3	30,25	552,25
24.	0,8	62,6	50,1	134,56	82,81
25.	0,6	60,0	36,0	139,24	24,25
	$\Sigma x' = 124,5$ $\bar{x}' = 12,4$	$\Sigma z = 535,4$ $\bar{z} = 53,5$	$\Sigma x'z =$ $= 4971,2$	$\Sigma (x' - \bar{x}')^2 =$ $= 1561,73$	$\Sigma (z - \bar{z})^2 =$ $= 2590,16$

$$r = -0,836$$

x = Perzentuelle Gruppenmaßenwerte der montan-subalpinen Arten im *Fago-Ornetum*

x' = Perzentuelle Gruppenmaßenwerte der montan-subalpinen Arten im *Festuco-Brometum*

y = Perzentuelle Gruppenmaßenwerte der Waldarten im *Fago-Ornetum*

z = Gruppenmaßenwert der dominanten Spezies des *Festuco-Brometum*

Die geringe Deckung der Rasenfläche der Übergangszone schafft günstigere Konkurrenzverhältnisse für die Reliktenarten. Im *Fago-Ornetum* und im *Festuco-Brometum*, ihrer Grenze nährend, tritt nicht nur die Verminderung der Deckung der Rasenfläche ins Auge, sondern es ändert sich auch ihre zöologische Zusammensetzung. In den einzelnen Aufnahmen kann zwischen der Änderung der montanen, subalpinen und Waldarten (*Quercus-Fagea*, *Quercetea*, *Fagetalia*), sowie des Gruppenmengenwertes der montanen, subalpinen Elemente und der dominanten Arten des *Festuco-Brometum*, ein Zusammenhang beobachtet werden (Abb. 3, Tabelle II). Falls wir annehmen, daß der Gruppenmengengesamtwert der Arten in den einzelnen Aufnahmen 100% ist, vermindert sich die Gruppenmenge der dominanten Arten des *Festuco-Brometum* und der Waldarten des *Fago-Ornetum* in Richtung zur Übergangszone in starkem Maße. Zugleich sind die montan-subalpinen Arten gerade hier an der Grenze der beiden Assoziationen im größten Prozentsatz vertreten. Zum mathematischen Ausdruck zwischen den in der Proportion dieser Artengruppen eingetretenen Änderung kann die Bestimmung des Korrelationskoeffizientwertes gebraucht werden. Die nötigen Berechnungen durchführend (Tabelle II) erhalten wir als Ergebnis, daß zwischen den Gruppenmengenwerten der montan-alpinen Arten und der Waldarten im *Fago-Ornetum* der Korrelationskoeffizient (r) = $-0,83$ beträgt, hingegen zwischen den montan-subalpinen Elementen und der dominanten Arten des geschlossenen Felsenrasens im *Festuco-Brometum* der Quotient (r) = $-0,82$ ist. Aus den Vorzeichen der zwei Koeffizienten kann festgestellt werden, daß zwischen den erwähnten Gruppen eine negative Korrelation besteht. Da der Wert des Korrelationskoeffizienten zwischen $+1$ und -1 sein kann, können wir daraus auch annähernd darauf folgern, daß in diesem Falle eine ziemlich enge Verbindung zwischen den untersuchten Gruppen besteht.

Die Werte der Korrelationskoeffizienten lassen auf die veränderten Konkurrenzverhältnisse schließen. In der Übergangszone vermindert sich zufolge der Änderung der ökologischen Faktoren die Konkurrenzfähigkeit der Waldarten und der dominanten Arten des *Festuco-Brometum* stark und darum konnten sich hier in größter Menge die von ihrem ökologischen Optimum ferner stehenden, also weniger konkurrenzfähigen subalpin-montanen Arten behaupten.

Es soll jedoch erwähnt werden, daß die Konkurrenz zwischen den Arten, nicht zwischen den montan-subalpinen Arten und den anderen Mitgliedern der Rasenfläche, sondern zwischen den einzelnen Subalpinrelikten besteht, da die Konkurrenz zwischen den Arten identischen ökologischen Anspruchs am größten ist. Dies bezeugen jene, auch *Primula auricula* ssp. *hungarica* enthaltenden Mikroquadrataufnahmen (10×10 cm), in welchen diese Arte meist nur allein vorkommt (28% der aufgrund von 200 Musterquadraten gewonnenen Aufnahmen sind von dieser Art), wobei bei je 16% der Fälle im Aufnahmequadrat *Festuca pallens* oder *Carex humilis*, während bei 10% *Bromus erectus* zu finden sind. Andere montane oder subalpine Arten kommen aber überhaupt nicht in der nächsten Nachbarschaft der *Primula auricula* vor. Die weitere Auswertung dieser Mikroquadrataufnahme, die Bestimmung der Korrelation zwischen den Arten ist noch eine weitere Aufgabe.

Zusammenfassung

Die *Primula auricula* ssp. *hungarica* ist eine Glazialreliktpflanze der ungarischen Flora, die in Ungarn an einigen Stellen des Transdanubischen Mittelgebirges bekannt ist.

Der bisherige Bestand dieser Art ist das gemeinsame Ergebnis verschiedener Faktoren:

Die steilen Nordhänge der engen Täler der Dolomitberge schaffen ein günstiges Mikroklima für die montanen und subalpinen Arten.

Die Grenze der *Festuco pallenti*–*Brometum pannonici* und der *Fago-Ornetum* Assoziationen bildet eine Übergangszone, die ein Komplex des offenerasigen *Festuco-Brometum primuletosum hungaricae* und der auf loser Laubkronenschicht vorkommenden Bestände des *Fago-Ornetum* ist.

In dieser Übergangszone vermindert sich auf Einwirkung der Veränderung der ökologischen Faktoren die Konkurrenzfähigkeit der herrschenden Spezies der zwei Assoziationen und in dieser Weise finden hier zufolge der geringeren Konkurrenz mehrere, als dealpine, eventuell als Glazialrelikte zu betrachtende Arten Zuflucht u. zw. *Calamagrostis varia*, *Carduus glaucus*, *Primula auricula* ssp. *hungarica*. Von der zöologischen Rolle dieser letzteren kann festgestellt werden, daß sie in Ungarn in den offenen Beständen der einzigen Assoziation der *Bromo-Festucion pallentis*-Assoziationsgruppe (oft auf völlig kahlem Felsen), sowie am Rande des an Felsenrasen grenzenden *Fago-Ornetum* vorkommt.

SCHRIFTTUM

- Borbás, V. 1901. A hazai Primulák földrajzi elterjedése. — (Die geographische Verbreitung der einheimischen Primeln.) Természettudományi Füzetek 24: 458–468.
- Boros, Á. 1933. A *Primula auricula* a Vértes-hegységben. (*Primula auricula* im Vértesgebirge.) Bot. Közlem. 30: 189–191.
- Boros, Á. 1954. A Vértes, a Velencei-hegység, a Velencei-tó és környékük növényföldrajza. (Pflanzengeographie des Vértes, des Velencegebirges, des Velenceer Sees und ihrer Umgebung.) Földr. Ért. 3: 280–300.
- Ellenberg, H. 1956. Aufgabe und Methoden der Vegetationskunde. — in Walter, H. Einführung in die Phytologie.
- Fekete, G. — Majer, A. — Tallós, P. — Vida, G. — Zólyomi, B. 1961. Angaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie des Bakony-Gebirges. — Ann. Mus. Nat. Hung. 53: 241–253.
- Gams, H. 1930. Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. — Berlin.
- Hajtman, B. 1968. Bevezetés a matematikai statisztikába. — (Einführung in die mathematische Statistik.) — Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 491.
- Isepy, I. 1970. (im Druck) Zöologische Untersuchungen im O-Vértes-Gebirge. — Acta Bot. Hung. 16:
- Jávorka, S. 1925. Magyar Flóra I–II. (Ungarische Flora) — „Studium“ kiadó, Budapest. p. 1307.
- Mészáros-Draskovits, R. 1967. A *Linum dolomiticum* Borb. ökológiai viszonyai (Zöologische Verhältnisse von *Linum dolomiticum* Borb.). — Bot. Közlem. 54: 193–201.
- Polgár, S. 1931. A bakonyi Tobán-hegy vegetációja (Die Vegetation des Tobán-Berges im Bakonygebirge). Bot. Közlem. 30: 32–47.
- Rédl, R. 1928. *Primula auricula* L. a Bakonyban. (*Primula auricula* L. im Bakony.) Bot. Közlem. 35: 154.
- Sóó, R. 1940. Változások a magyar flóra növényeinek nomenklaturájában. I. (Änderungen in der Nomenklatur der Pflanzen der ungarischen Flora. I.) — Acta Geobot. Hung. 3: 43–65.

- Soó, R. 1963. Növényföldrajz. (Pflanzengeographie) – Tankönyvkiadó, Budapest. ed. 4. p. 160.
- Soó, R. 1964. A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve I. (Systematisch-Pflanzengeographisches Handbuch der ungarischen Flora und Vegetation I.) – Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 589.
- Soó, R. 1968. A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve III. (Systematisch-Pflanzengeographisches Handbuch der ungarischen Flora und Vegetation III.) – Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 557.
- Soó, R. – Jávorka, S. 1951. A magyar növényvilág kézikönyve I–II. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt.) – Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 1120.
- Zólyomi, B. 1942. A középdunai flóraválasztó és a dolomit-jelenség. (Die Mitteldonau-Florenscheide und das Dolomitphänomen.) – Bot. Közlem. 39: 209–231.
- Zólyomi, B. 1950. Fitozenosi i lesomeliorazii obnashenij gor. Budy. – Les phytocenoses des montagnes de Buda et le reboisement des endroits dénudés. – Acta Biol. Hung. 1: 7–67.
- Zólyomi, B. 1966. A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. (Neue Klassifikation der Felsenvegetation im pannonischen Raum und der angrenzenden Gebiete.) – Bot. Közlem. 53: 49–54.